

**Prior Art:****for Publication No.: DE 103 17 795.7-16:****Examination Report:****DE 41 01 650 A1**

A biaxially stretched polypropylene monofilm, wherein the surfaces of the two sides of the polypropylene monofilm have different roughnesses RZ, is employed as an insulation film for the production of capacitors. The smoother of the two surfaces of the polypropylene monofilm is substantially free from fibrils and pits, so that no flaws occur in a metal layer applied on metallization of this surface.

**DE 38 87 365 T2**

An aromatic polysulfone resin composition with excellent plating characteristics comprising: (A) 50 to 90% by weight of an aromatic polysulfone, (B) 3 to 40% by weight of wollastonite of which 90% by weight or more of the total amount have a particle size smaller than 50  $\mu\text{m}$ , and (C) 3 to 30% by weight of an alkaline earth metal carbonate is disclosed. This aromatic polysulfone resin composition has excellent mechanical properties, thermal properties (in terms of thermal deformation temperature and linear thermal expansion coefficient), dimensional stability, thermal stability during processing and surface smoothness and also shows excellent plating characteristics in a wide range of plating conditions (etching conditions). By using this aromatic polysulfone resin composition, it is possible to easily obtain a printed circuit board having a desired configuration by means of injection molding, and it becomes possible to form the circuits with a fine line width.

**DE 198 42 376 A1**

The invention relates to a biaxially oriented polypropylene film which has good processing performance and, after it has been metallized or oxidically coated, is a very good barrier to oxygen, and which is composed of at least a base layer, wherein the planar orientation delta  $\rho$  of the film is greater than 0.0138.

**DE 197 23 468 A1**

The invention relates to a metallized or ceramically coated, biaxially oriented polyester film with high oxygen barrier and built up from at least one base layer B and, applied to this base layer, at least one outer layer A, where this outer layer A has a defined number of elevations of defined height and diameter, and where at least this outer layer A is metallized or ceramically coated. The invention also relates to the use of the film and to a process for its production.

**BEST AVAILABLE COPY**



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
⑯ EP 0 283 914 B1  
⑯ DE 38 87 365 T2

⑯ Int. Cl. 5:  
C 08 L 81/06  
C 08 K 3/10  
C 08 K 3/34  
C 08 K 3/26  
B 32 B 15/08

DE 38 87 365 T2

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 38 87 365.6  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 88 104 170.1  
⑯ Europäischer Anmeldetag: 16. 3. 88  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 28. 9. 88  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 26. 1. 94  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 6. 94

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

24.03.87 JP 70942/87

⑯ Patentinhaber:

Sumitomo Chemical Co., Ltd., Osaka, JP

⑯ Vertreter:

Tauchner, P., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Heunemann, D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Rauh, P., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hermann, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Schmidt, J., Dipl.-Ing.; Jaenichen, H., Dipl.-Biol. Dr.rer.nat., 81675 München; von Uexküll-Güldenband-Menzel, A., Dr.phil. (Ph.D.), 82166 Gräfelfing; Weinberger, R., Dipl.-Chem.Univ. Dr.rer.nat.; Bublak, W., Dipl.-Chem. Univ., Pat.-Anwälte; Tremmel, H., Rechtsanw., 81675 München

⑯ Benannte Vertragstaaten:

BE, DE, FR, GB, IT, NL

⑯ Erfinder:

Tatsukami, Yoshiharu, Toyonaka-shi, JP; Inoue, Masakazu, Koka-gun Shiga-ken, JP; Asai, Kuniaki, Tondabayashi-shi, JP; Hieda, Kazuo, Nishinomiya-shi, JP

⑯ Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr gutem Metallisierungsverhalten.

DE 38 87 365 T2

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

1 EP-B-0 283 914  
(88 10 4170.1)  
Sumitomo Chemical Co., Ltd.  
u.Z.: X 345 EP

5

**Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr  
gutem Metallisierungsverhalten**

10 Diese Erfindung betrifft eine Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr guten mechanischen und thermischen Eigenschaften, Formbeständigkeit, Oberflächenglätte sowie mit hoher thermischer Stabilität bei der Bearbeitung und sehr guten Metallisierungseigenschaften. Insbesondere ist es  
15 beabsichtigt, daß die Erfindung eine Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz bereitstellt, die vorteilhaft beim Formpressen von gedruckten Schaltungsplatten mit einer Formbarkeit für feine Schaltmuster angewendet werden kann.

20 Aromatische Polysulfone werden für Elektro- und Elektronikteile, Automobilteile, OA-Maschinenteile usw., als ein Kunststoffwerkstoff mit hoher Hitzebeständigkeit, Festigkeit, Starrheit, Flammverzögerungsfähigkeit und Kriechwiderstand verwendet. Unlängst wurden verstärkt Untersuchungen zur Anwendung dieses Harzes als ein Material für gedruckte Schaltungsplatten  
25 durchgeführt.

30 Zur Zeit werden die gedruckten Schaltungsplatten für die allgemeine Verwendung hergestellt, indem eine Kupferfolie an ein Laminat gebunden wird, umfassend ein Glasfasergewebe, das mit einem hitzhärtbaren Harz, wie zum Beispiel Epoxyharz oder Poly-  
35 imidharz, getränkt ist, und dieses mit Kupfer metallisierte Laminat solchen Behandlungen, wie Erzeugung eines beständigen Musters, Ätzen und Entfernen des beständigen Musters unterzogen wird, wobei die gewünschten elektrischen Schaltungen erzeugt werden. Dieses Verfahren verlangt jedoch mühsame mechanische Arbeiten, wie zum Beispiel Bohren, Abschrägen, Ausstanzen zur Befestigung von Schaltteilen und Erstellen von Konturen. Im Fall, daß aromatisches Polysulfon verwendet wird, besitzt dieses selbst genügend Hitzebeständigkeit, Festigkeit, Starrheit und

1 elektrische Eigenschaften, um als Substrat für die gedruckten  
Schaltungsplatten zu dienen, und es kann zuvor durch Spritzguß  
zu einer gewünschten Anordnung geformt werden, so daß die Ver-  
wendung von aromatischem Polysulfon nicht nur solche mühsamen  
5 Arbeiten, wie Bohren, Abschrägen, Ausstanzen und Erstellen von  
Konturen überflüssig macht, sondern auch die Herstellung von  
räumlichen Platten mit hervortretenden Stellen, Stufen, Schrägen  
oder dergleichen ermöglicht.

10 Zur Erzeugung einer Leitschicht auf der Oberfläche eines  
Formteils aus aromatischem Polysulfon ist die Metallisierung der  
Oberfläche nötig. Die bloße Verwendung aromatischer Polysulfone  
kann keine ausreichende Adhäsionsfestigkeit zu der durch die  
Metallisierung erzeugten Metallabscheidung bereitstellen, so daß  
in der Regel zur Erhöhung der Adhäsionsfestigkeit dem aroma-  
15 tischen Polysulfon ein anorganischer Füllstoff zugesetzt wird.  
Im allgemeinen werden Glasfasern und Erdalkalimetallcarbonate,  
wie zum Beispiel Calciumcarbonat, als anorganische Füllstoffe  
verwendet.

20 JP-A-61-281151 schlägt eine Harzzusammensetzung vor, die  
aus aromatischem Polysulfon, Kaliumtitanatfasern und einem Erd-  
alkalimetallcarbonat zusammengesetzt ist.

25 Obwohl die Zusammensetzungen, die unter Zusatz von Glas-  
fasern und Erdalkalimetallcarbonat, wie zum Beispiel Calcium-  
carbonat, zu aromatischem Polysulfon hergestellt werden, eine  
hohe Adhäsion an der Metallauflage bereitstellen, weisen sie  
jedoch eine schlechte Oberflächenglätte auf. Bei der Verwendung  
solcher Zusammensetzungen für eine gedruckte Schaltungsplatte,  
erweist es sich als unmöglich, ein feines Schaltmuster auf der  
30 Platte zu erzeugen.

35 Andererseits weisen die Zusammensetzungen, die unter  
Zusatz von Kaliumtitanatfasern und Erdalkalimetallcarbonat, wie  
zum Beispiel Calciumcarbonat, zu aromatischem Polysulfon erzeugt  
wurden, eine befriedigenden Oberflächenglätte auf, haben aber  
das Problem, daß sie dazu neigen, während der Retention in der  
Formmaschine bei hoher Temperatur fest zu werden und die Fließ-  
fähigkeit zu verlieren, und sie werden unter den Bedingungen  
üblicher Schmelzformverfahren, wie zum Beispiel Spritzguß, für

1 das Formen ungeeignet. Selbst wenn sie geformt werden können,  
neigen die geformten Produkte dazu, ein Zeichen des Festwerdens  
auf ihrer Oberfläche beizubehalten, die dementsprechend rauh  
5 wird, was ein schlechtes Aussehen der Metallisierungsoberfläche,  
niedrige Adhäsionsfestigkeit zu der Metallaufage und Dispersion  
der Adhäsionsfestigkeit eines jeden Produkts zur Folge hat.

10 Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben festge-  
stellt, daß dieses Problem durch Zusatz von Kaliumtitanatfasern  
mit einem Anteil an freiem Kalium von weniger als 0,25 Gew.-%  
und einem Erdalkalimetallcarbonat zu dem Harz gelöst werden  
kann, und haben aufgrund dieser Feststellung eine Patent-  
15 anmeldung eingereicht (Verweis auf die Japanische Patent-  
anmeldung Nr. 62-8388). Die in dieser Anmeldung vorgeschlagene  
Zusammensetzung zeigt sehr gute thermische Stabilität bei der  
Bearbeitung, eine gute Oberflächenglättung und eine hohe Adhäsion  
zu der Metallaufage, hat jedoch den Mangel, daß die dafür  
geeigneten Metallisierungsbedingungen sehr eingeschränkt sind.

20 Da die Adhäsionsfestigkeit an der Metallaufage durch  
die Bedingungen beim Ätzen stark beeinflußt wird, wird die  
Zusammensetzung, damit eine ausreichend hohe Adhäsionsfestigkeit  
bei ihrer Verwendung erhalten wird und dazu feine Unebenheiten  
auf ihrer Oberfläche erzeugt werden, vor der nicht-elektrischen  
25 Metallisierung in eine gemischte Lösung aus Chromtrioxid und  
konzentrierter Schwefelsäure eingetaucht; dabei ist es im allge-  
meinen notwendig, die Temperatur dieser gemischten Ätzlösung in  
dem begrenzten Bereich von 75 bis 85 °C zu halten. Dieser Tem-  
peraturbereich liegt um etwa 15 bis 25 °C höher und ist enger  
als der Temperaturbereich, der für den Fall des ABS-Harzes ver-  
wendet wird, das zur Zeit meistens als Metallisierungsharz ver-  
wendet wird.

30 Eine Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung  
einer Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr  
guten mechanischen und thermischen Eigenschaften, Formbeständig-  
keit und thermischer Stabilität bei der Bearbeitung, ebenso wie  
35 mit befriedigender Oberflächenglättung und insbesondere mit sehr  
guten Metallisierungseigenschaften über einen weiten Bereich von  
Metallisierungsbedingungen (z.B. Bedingungen beim Ätzen). Es ist  
insbesondere beabsichtigt, daß die vorliegende Erfindung eine

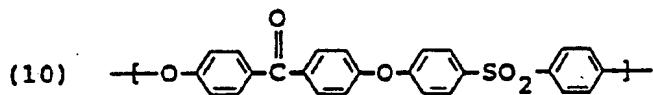
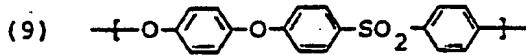
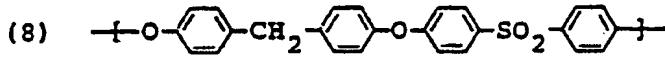
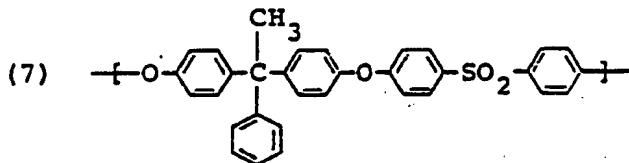
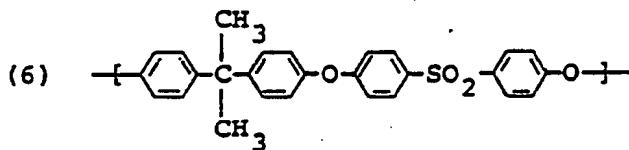
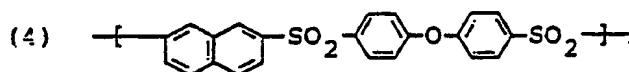
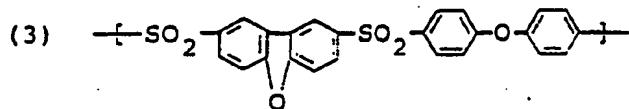
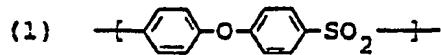
1 solche Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz bereit-  
5 stellt, die vorteilhaft bei der Herstellung von gedruckten  
10 Schaltungsplatten mit einer Formbarkeit für feine Schaltmuster  
15 angewendet werden kann.

5 Als das Ergebnis beharrlicher Untersuchungen zur Lösung  
10 dieser Aufgabe haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung  
15 festgestellt, daß die Aufgabe gelöst werden kann, indem eine  
20 Zusammensetzung, die vorgeschriebene Mengen aromatischen Poly-  
sulfons, Wollastonits mit einer bestimmten Teilchengröße und  
25 eines bestimmten Erdalkalimetalls umfaßt, bereitgestellt wird.

20 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird somit eine Zusam-  
25 mmenzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr gutem  
30 Metallisierungsverhalten bereitgestellt, umfassend 50 bis 90  
35 Gew.-%, vorzugsweise 55 bis 80 Gew.-% eines aromatischen Poly-  
sulfons, 3 bis 40 Gew.-% Wollastonit, von dem mindestens 90  
40 Gew.-% der Gesamtmenge eine Teilchengröße kleiner als etwa 50 µm  
45 (300 Mesh) aufweisen und 3 bis 30 Gew.-% eines Erdalkalimetall-  
50 carbonats.

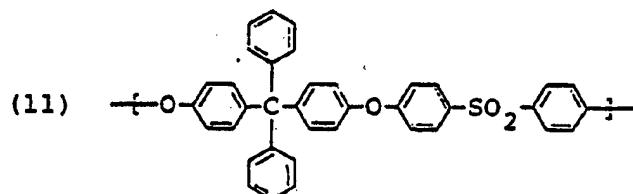
20 Das als Hauptkomponente der erfindungsgemäßen Zusam-  
25 mmenzung verwendete aromatische Polysulfon ist als ein Typ von  
30 Polyarylenverbindungen definiert, in denen die Aryleneinheiten  
35 unregelmäßig oder regelmäßig mit Ether- und Sulfonbindungen  
40 angeordnet sind. Besondere Beispiele solcher Polyarylenverbin-  
45 dungen sind diejenigen mit den nachstehend aufgeführten wieder-  
50 kehrenden Struktureinheiten (1)-(16). Dabei werden diejenigen  
55 mit den wiederkehrenden Struktureinheiten (1), (2) und (6)  
60 bevorzugt, weil sie eine gute Ausgewogenheit zwischen Eigen-  
65 schaften und Verarbeitbarkeit aufweisen. Diejenigen mit (1) und  
70 (6) sind für diese Erfindung geeigneter.

20 Weiterhin ist es in dieser Erfindung bevorzugt, aroma-  
25 tisches Polysulfon mit einer reduzierten Viskosität in einem  
30 Bereich von 0,3 bis 0,6, gemessen bei 25 °C in einer N,N'-  
35 Dimethylformamid-Lösung mit 1 g des Polymers in 100 ml der  
40 Lösung, zu verwenden, da dieses aromatische Polysulfon eine  
45 Zusammensetzung mit einer guten Ausgewogenheit zwischen Eigen-  
50 schaften, wie zum Beispiel Hitzebeständigkeit, Festigkeit,  
55 Starrheit, Zähigkeit usw., und Formbarkeit bereitstellt.

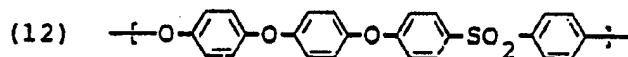


1

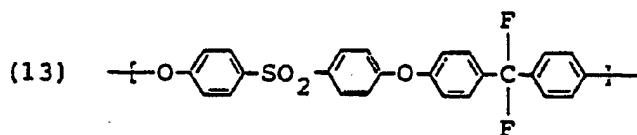
5



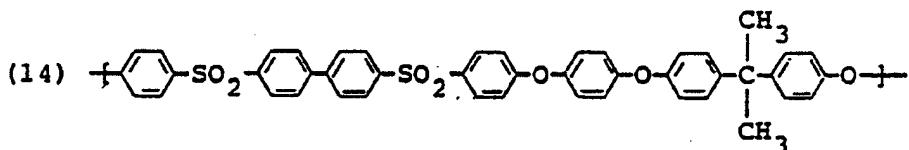
10



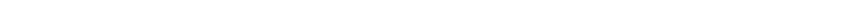
15



20



25



30

In der vorliegenden Erfindung verwendetes Wollastonit ist in der Natur vorkommendes Calcium-metasilikat. Dabei handelt es sich um ein weißes nadelförmiges Mineral mit der chemischen Zusammensetzung  $\text{CaSiO}_3$ , einem spezifischen Gewicht von 2,9 und einem Schmelzpunkt von 1540 °C. Nach der Kristallstruktur wird es in einen  $\alpha$ - und einen  $\beta$ -Typ unterteilt. Der  $\alpha$ -Typ ist meistens körnig oder pulverig, während der  $\beta$ -Typ größtenteils

1 nadel- oder säulenförmig ist. Beide Typen sind für die vorlie-  
5 gende Erfindung geeignet. Dieses Mineral ist im Handel in pulverisierten Formen erhältlich, deren Teilchengröße in einem weiten Bereich variiert. Bei dessen Verwendung in der erfin-  
10 dungsgemäßen Zusammensetzung ist jedoch notwendig, daß minde-  
15 stens 90% der Gesamtmenge des verwendeten Wollastonits eine Teilchengröße kleiner als 50  $\mu\text{m}$  aufweisen. Vorzugsweise sollten 99% oder mehr der Gesamtmenge des verwendeten Wollastonits eine Teilchengröße kleiner als 50  $\mu\text{m}$  aufweisen. Für den Fall, daß die Menge an Wollastonit mit einer Teilchengröße größer als 50  $\mu\text{m}$   
20 10% der Gesamtmenge des verwendeten Wollastonits übersteigt, können folgende Probleme auftreten: die Formteile, die aus der Zusammensetzung erhalten werden, können sich als schlecht bezüg-  
25 lich der Oberflächenglätte erweisen, was die Bildung extrem großer Oberflächenunebenheit der Metallauflage nach dem Ätzen verursacht und somit eine sehr unsichere Adhäsion zu der Metall-  
30 auflage zur Folge hat. Ebenso wird die Aussehen der Metallisie-  
35 rungsoberfläche schlecht und die Zusammensetzung wird sich in ihrer Formbarkeit für feine Schaltmuster verschlechtern, wenn sie für die Herstellung von gedruckten Schaltungsplatten verwen-  
det wird.

Wollastonit wird in der Regel als solches verwendet, jedoch kann, soweit es nicht die thermische Stabilität der Zusammensetzung beeinflußt, ein Wollastonit, das, um es mit 25 Affinität für das aromatische Polysulfon auszustatten, mit einem Silanhaftvermittler, wie zum Beispiel Aminosilan, Epoxysilan usw., oberflächen-behandelt ist, verwendet werden.

Unter den handelsüblichen Produkten des für diese Erfin-  
30 dung geeigneten Wollastonits sind NYAD<sup>®</sup>400, NYAD<sup>®</sup>325, NYAD<sup>®</sup>300 (diese drei sind über Nagase & Co., Ltd. zu beziehen), TW-HAR-10 (zu beziehen bei Tatsumori Co., Ltd.), KEMOLIT<sup>®</sup>ASB-3, KEMOLIT<sup>®</sup>ASB-4 (diese beiden sind über Murawa Biochemical Co., Ltd. zu beziehen). Dabei soll es sich bei KEMOLIT<sup>®</sup> um Kristall-  
35 strukturen vom  $\beta$ -Typ und den anderen vom  $\alpha$ -Typ handeln.

Als das Erdalkalimetallcarbonat, das einen anderen wichtigen Bestandteil der erfindungsgemäßen Zusammensetzung aus-  
35 macht, können die Carbonate von Magnesium, Calcium, Strontium und Barium verwendet werden, vorzugsweise Calciumcarbonat,

1      Magnesiumcarbonat oder ein eutektisches Gemisch aus Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat. Das eutektische Gemisch aus Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat ist gleichbedeutend mit Dolomit.

5      Die erfindungsgemäße Zusammensetzung umfaßt 50 bis 90 Gew.-% eines aromatischen Polysulfons, 3 bis 40 Gew.-% Wollastonit, von dem mindestens 90 Gew.-% der Gesamtmenge eine Teilchengröße kleiner als 300 Mesh aufweisen und 3 bis 30 Gew.-% eines Erdalkalimetallcarbonats.

10     Vorzugsweise liegt die Menge von Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat zusammen in dem Bereich von 10 bis 50 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmenge der Zusammensetzung.

15     Wenn die Menge von Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat zusammen 50 Gew.-% der Gesamtmenge der Zusammensetzung übersteigt und die Menge des aromatischen Polysulfons kleiner als 50 Gew.-% ist, besitzt die sich ergebende Zusammensetzung kein ausreichendes Fließvermögen und, selbst wenn ein Formteil aus der Zusammensetzung erhalten werden könnte, neigt ein solches Formteil dazu, brüchig zu sein.

20     Wenn die Menge von Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat zusammen weniger als 10 Gew.-% der Gesamtmenge der Zusammensetzung ausmacht, neigt die sich ergebende Zusammensetzung andererseits dazu, schlechte Adhäsion zu der Metallauflage zu zeigen.

25     Selbst wenn die Menge von Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat zusammen in dem Bereich von 10 bis 50 Gew.-% liegt, die Menge an Wollastonit aber weniger als 3 Gew.-% beträgt, erweist sich die sich ergebende Zusammensetzung, im Vergleich mit der Einzelsubstanz aromatisches Polysulfon, als nicht ausreichend, die Wirkung im Hinblick auf Festigkeit und Starrheit zu verstärken und im Hinblick auf den linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten, die Formbeständigkeit usw. zu verbessern. Falls die Menge an Wollastonit 40 Gew.-% übersteigt, verschlechtert sich jedoch das Aussehen sowohl des Formteils als auch der Metallauflage.

30     Andererseits wird, wenn die Menge des Erdalkalimetallcarbonats weniger als 3 Gew.-% beträgt, keine ausreichend starke Adhäsion zu der Metallauflage zur Verfügung gestellt, und wenn

1 sie 30 Gew.-% übersteigt, hat dies eine beachtliche Verminderung  
5 der Festigkeit und der thermischen Stabilität bei der Bearbei-  
tung zur Folge. Somit betragen die bevorzugten Anteile an  
Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat, bezogen auf die Gesamt-  
menge der Zusammensetzung, 10-30 Gew.-% bzw. 5-20 Gew.-%.

10 Die Art der Mischung der Komponenten, um die erfindungs-  
gemäße Zusammensetzung zu erhalten, ist nicht kritisch. Ein  
solches Mischen kann zum Beispiel ausgeführt werden, indem  
15 aromatisches Polysulfon, Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat  
getrennt in eine Schmelzmischmaschine zugeführt wird, oder indem  
die Komponenten zuvor auf eine geeignete Weise gemischt werden,  
wie zum Beispiel mit einem Mörser, Henschel-Mischer, einer  
Kugelmühle oder einem Bandmischer, und das Gemisch anschließend  
20 in eine Schmelzmischmaschine zugeführt wird.

25 Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann innerhalb von  
Grenzen, die für die erfindungsgemäße Aufgabe nicht abträglich  
sind, einen gewöhnlich verwendeten Zusatz oder Zusätze enthal-  
ten, wie zum Beispiel Antioxidationsmittel, thermische Stabili-  
satoren, UV-Absorptionsmittel, Schmiermittel, Trennmittel,  
Färbemittel, wie Farbstoffe und Pigmente, Flammenhemmer, Hilfs-  
mittel zur Flammenhemmung oder Antistatikmittel. Ebenso ist es  
möglich, ein oder mehrere thermoplastische Harze (wie zum Bei-  
spiel Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyester, Poly-  
carbonat oder abgewandeltes Polyphenylenoxid) und/oder hitze-  
härtbare Harze (wie zum Beispiel Phenolharz oder Epoxyharz) in  
kleinen Mengen zuzugeben.

30 Metallisieren der Formteile aus der erfindungsgemäßen  
Zusammensetzung kann zum Beispiel durch das folgende Verfahren  
erreicht werden.

35 A. Nicht-elektrische Metallisierung

(1) Vorbereitung des Grundmaterials

Das Spritzgußteil wird in einem Ofen mit Innenluft-  
zirkulation bei 180-200 °C 3-5 Stunden getempert.

(2) Entfettung

Das getemperte Spritzgußteil wird bei 65 °C 5 Minuten in  
eine 100 ml/l-Lösung OPC-260 Cleaner L (hergestellt durch Okuno  
Seiyaku Co., Ltd.) eingetaucht.

1 (3) Waschen mit Wasser  
(4) Ätzen

5 Das so behandelte Formteil wird bei 65-85 °C 10-40 Minuten in ein Mischbad aus 400 g/l Chromtrioxid und 220 ml/l konzentrierter Schwefelsäure eingetaucht.

10 (5) Waschen mit Wasser  
(6) Neutralisieren

15 Das Teil wird bei Raumtemperatur 5 Minuten in eine gemischte Lösung aus 50 ml/l konzentrierter Salzsäure und 20 ml/l Top catch CR-200 (hergestellt durch Okuno Seiyaku Co., Ltd.) eingetaucht.

20 (7) Waschen mit Wasser  
(8) Konditionierung

25 Das Teil wird bei 30 °C 3 Minuten in eine 30 ml/l-Lösung OPC-350 Conditioner M (hergestellt durch Okuno Seiyaku Co., Ltd.) eingetaucht.

30 (9) Waschen mit Wasser  
(10) Vortauchen

35 Das Teil wird bei Raumtemperatur 2 Minuten in eine 150 ml/l-Lösung konzentrierter Salzsäure getaucht.

40 (11) Katalysieren

45 Das Teil wird bei Raumtemperatur 5 Minuten in eine gemischte Lösung aus 150 ml/l konzentrierter Salzsäure und 50 ml/l OPC-80 Catalyst M (hergestellt durch Okuno Seiyaku Co., Ltd.) getaucht.

50 (12) Waschen mit Wasser  
(13) Beschleunigen

55 Das Teil wird bei 28 °C 7 Minuten in eine 100 ml/l-Lösung OPC-555 Accelerator M (hergestellt durch Okuno Seiyaku Co., Ltd.) getaucht.

60 (14) Waschen mit Wasser  
(15) nicht-elektrisches Metallisieren

65 Das Teil wird bei Raumtemperatur 7 Minuten in eine Lösung TMP Chemical Copper New 100 (hergestellt durch Okuno Seiyaku Co., Ltd.) getaucht, wobei sich ein 0,3-0,5 µm dicker Kupferfilm bildet.

1 B. Elektrische Metallisierung

5 Ein nicht-elektrisch metallisiertes Teil wird als Kathode und Phosphorkupfer als Anode verwendet. Sie werden in eine 200 g/l-Lösung Kupfersulfat gegeben und zwischen ihnen wird für 110 Minuten ein elektrischer Strom mit einer Stromdichte von 3 A/dm<sup>2</sup> angelegt, wobei eine 50 µm dicke Metallablagerung auf dem Teil erzeugt wird.

10 Falls die erfindungsgemäße Zusammensetzung für gedruckte Schaltungsplatten verwendet wird, stehen zur Erzeugung leitender Schaltkreise auf der Platte verschiedene Verfahren zur Verfügung. Ein typisches Beispiel ist ein halb-additives Verfahren, nach dem die Schaltkreiserzeugung durch folgende Schritte bewerkstelligt wird. Die erfindungsgemäße Zusammensetzung wird 15 durch Spritzguß zu einer gewünschten Anordnung geformt und die gesamte Oberfläche, auf der die elektrischen Schaltungen erzeugt werden sollen, wird einer nicht-elektrischen Metallisierung mit Kupfer unterzogen, wobei eine ungefähr 0,3-0,5 µm dicke Kupferablagerung erzeugt wird. Dann wird hierauf mit einer 20 Abdeckfarbe das Negativbild eines gewünschten Schaltmusters aufgedruckt, gefolgt von einer elektrischen Metallisierung auf der gesamten Oberfläche (unter Aussparung des mit der Abdeckfarbe bedruckten Teils), wobei eine ungefähr 50 µm dicke Kupferablagerung erzeugt wird. Als nächstes wird die Abdeckfarbe durch 25 eine Abstreiferflüssigkeit für Abdeckfarbe entfernt und schließlich wird der Kupferfilm, der durch das nicht-elektrische Metallisieren erzeugt wurde, auf der Unterseite des mit Abdeckfarbe bedruckten Teils durch die Wirkung der Ätzlösung beseitigt, wodurch die gewünschte Schaltung auf der gedruckten Leiterplatte 30 erzeugt wird. In diesem Fall ist es erforderlich, daß das Plattenmaterial eine Qualität besitzt, die es ermöglicht, die Schaltung mit einer kleinen Linienbreite zu erzeugen. Diese Forderung wird durch die Platte, die aus der erfindungsgemäßen Zusammensetzung erhalten wurde, erfüllt, da diese Platte sehr 35 gute Adhäsionsfähigkeit zu der Metallablagerung und sehr gute Oberflächenglätte besitzt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr guten

1 mechanischen und thermischen Eigenschaften (hinsichtlich der  
Wärmebeständigkeitstemperatur und des linearen thermischen Aus-  
dehnungskoeffizienten), Formbeständigkeit und thermischer Stabi-  
lität bei der Bearbeitung, ebenso wie mit guter Oberflächen-  
5 glätte und mit sehr guten Metallisierungseigenschaften über  
einen weiten Bereich von Metallisierungsbedingungen (z.B. Bedin-  
gungen beim Ätzen) zu erhalten, indem Wollastonit, von dem min-  
destens 90 Gew.-% der Gesamtmenge eine Teilchengröße kleiner als  
10 etwa 50 µm aufweisen, und ein Erdalkalimetallcarbonat einem  
aromaticischen Polysulfon zugesetzt werden. Insbesondere wird dar-  
auf hingewiesen, daß es die erfundungsgemäße Zusammensetzung  
ermöglicht, durch Spritzguß gedruckte Schaltungsplatten mit  
gewünschter Anordnung leicht zu erhalten, und es außerdem ermög-  
licht, Schaltungen mit kleiner Linienbreite an der Platte zu  
15 erzeugen. Obwohl die vorliegende Erfindung in erster Linie in  
Bezug auf ihre Anwendung auf gedruckte Schaltungsplatten  
beschrieben wurde, ist es selbstverständlich, daß die erfin-  
dungsgemäße Harzzusammensetzung durchaus bei verschiedenen  
anderen Anwendungen, die Metallisierung einschließen, verwendet  
20 werden kann.

Beispiele 1-11

Aromatisches Polysulfon mit wiederkehrenden Struktur-  
einheiten

25 (Polyethersulfon VICTREX®400  
3600P, hergestellt durch ICI, Ltd., reduzierte Viskosität:  
0,36), ein Wollastonit, ausgewählt aus TW-HAR-10 (vertrieben  
durch Tatsumori Co., Ltd., wobei 99% ein 44 µm-Sieb (325 Mesh)  
30 passieren), NYAD®400 (vertrieben durch Nagase & Co., Ltd., wobei  
99,9% ein 44 µm-Sieb passieren) und KEMOLI®ASB-3 (vertrieben  
durch Maruwa Biochemical Co., Ltd., wobei 99% ein 50 µm-Sieb  
passieren), und ein Erdalkalimetallcarbonat, ausgewählt aus  
Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat und Dolomit, wurden in den in  
Tabelle 1 aufgeführten Mengenverhältnissen gemischt, jedes  
35 Gemisch wurde bei 330-340 °C einem Schmelzkneden unterzogen und  
mit einer Doppelschrauben-Strangpresse (PCM-30, hergestellt  
durch Ikegai Iron Works, Ltd.) extrudiert und der hergestellte  
Strang wurde mit Wasser gekühlt und in Pellets geschnitten.

1 Die so erhaltenen Pellets wurden einem Spritzguß unter-  
zogen (unter Verwendung einer Nestal®47/28-Spritzgußmaschine,  
hergestellt durch Sumitomo Heavy Industries, Ltd., mit den  
5 Temperatureinstellungen am Zylinder von 340-360 °C und an der  
Düse von 150 °C), wobei Stücke für den Zugversuch, Biegeversuch,  
für den Izodtest, für die Bestimmung der Temperatur der thermi-  
schen Deformation und zur Untersuchung der Metallisierungseigen-  
schaften (Scheiben von 100 mm Durchmesser und 1,6 mm Dicke)  
erhalten wurden.

10 Die Zugfestigkeit, der Elastizitätsbiegemodul, die  
Schlagbiegefertigkeit nach Izod (ungekerbt) und die Wärmeform-  
beständigkeitstemperatur (bei einer Belastung von 18,6 kg/cm<sup>2</sup>)  
wurden gemäß ASTM D-638, D-790, D-256 bzw. D-648 gemessen.

15 Zur Bestimmung des linearen thermischen Ausdehnungs-  
koeffizienten wurde aus dem Stück für den Biegeversuch entlang  
der Längsrichtung und aus der Mitte eine Säule mit 5 mm Durch-  
messer und 7 mm Höhe herausgeschnitten und der lineare thermi-  
sche Ausdehnungskoeffizient in Längsrichtung wurden in dem  
Temperaturbereich von 30-180 °C gemessen.

20 Die Stücke für den Metallisierungstest wurden nach dem  
vorstehenden Verfahren behandelt und die mittlere Rauigkeit der  
Oberfläche Ra nach dem Ätzen (Durchführungsbedingungen 70 °C und  
20-minütiges Eintauchen) wurde gemessen. Außerdem wurde das Aus-  
sehen nach dem Ätzen in Augenschein genommen und die Adhäsions-  
25 festigkeit gemäß JIS C6481 (90° Ablösung mit einer Geschwindig-  
keit von 50 mm/min) gemessen.

30 Zur Abschätzung thermischer Stabilität im geschmolzenen  
Zustand wurde ein Vergleich zwischen Schmelzviskosität nach 5-  
minütiger Retention und derjenigen nach 30-minütiger Retention  
in einem Durchflußprüfgerät vom Typ Kouka (hergestellt durch  
Shimadzu Corp.) unter den Bedingungen 400 °C, Belastung von  
50 kg/cm<sup>2</sup>, Düsendurchmesser 1 mm und Abquetschlänge 10 mm ange-  
stellte.

35 Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt.  
Die Versuchsstücke jeder verwendeten Zusammensetzung  
zeigten hohe Zugfestigkeit, Elastizitätsbiegemodul, Schlagbiege-  
festigkeit, Wärmeformbeständigkeitstemperatur, niedriger thermi-  
scher Ausdehnungskoeffizient und sehr gute thermische Stabilität

1 im geschmolzenen Zustand. Weiterhin sahen alle Versuchsstücke nach dem Ätzen schön aus und zeigten eine großartige Oberflächenglätte und eine hohe Adhäsionsfestigkeit.

5 Wenn auf metallisierten Versuchsstücken aus den Zusammensetzungen der Beispiele 1, 5 und 10 durch das vorstehende Verfahren Schaltungen mit einer Linienbreite von 0,2 mm erzeugt wurden, waren die Ergebnisse sehr gut.

10 Vergleichsbeispiele 1-4  
10 Polyethersulfon VICTREX®400 3600P, Wollastonit TW-HAR-10 und Dolomit wurden in den in Tabelle 1 aufgeführten Mengenverhältnissen gemischt und die Gemische wurden in der gleichen Art und Weise behandelt wie in den Beispielen 1-11, wobei die Versuchsstücke hergestellt wurden. Die Versuchsstücke wurden den einzelnen Prüfungen unterzogen, wobei die in Tabelle 1 aufgeführten Ergebnisse erhalten wurden.

15 Das Teststück aus der Zusammensetzung mit weniger als 3 Gew.-% Wollastonit (Vergleichsbeispiel 1) rief eine wenig verstärkende Wirkung auf den Elastizitätsbiegmodul hervor und bewirkte außerdem, im Vergleich mit der Einzelsubstanz aromatisches Polysulfon, keine wesentliche Verbesserung des linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten, während bei dem Teststück aus der Zusammensetzung mit mehr als 40 Gew.-% Wollastonit (Vergleichsbeispiel 2) das geschmolzene Produkt und die Metallisierungsoberfläche schlecht aussahen.

20 Andererseits war das Teststück aus der Zusammensetzung mit weniger als 3 Gew.-% Erdalkalimetallcarbonat (in diesem Fall wurde Dolomit verwendet) (Vergleichsbeispiel 3) bezüglich der Adhäsionsfestigkeit zu der Metallauflage unzureichend. Das Teststück aus der Zusammensetzung mit mehr als 30 Gew.-% Dolomit (Vergleichsbeispiel 4) wies eine sehr niedrige Zugfestigkeit und Schlagbiegefertigkeit nach Izod auf. Es war außerdem durch eine übermäßige Änderung der Schmelzviskosität während der Retention verschlechtert und zeigte während der Bearbeitung schlechte thermische Stabilität. Das aus dieser Zusammensetzung erhaltene Formteil hatte auf der Oberfläche Silberstreifen und sah nach dem Metallisieren sehr schlecht aus.

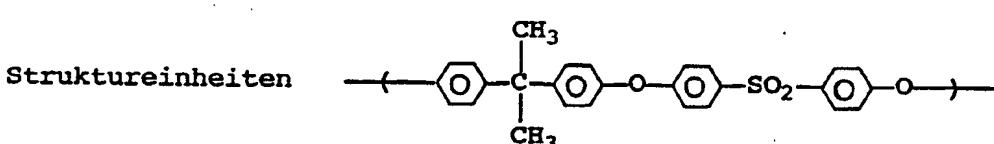
## 1 Vergleichsbeispiele 5 und 6

5 Es wurden die gleichen Arbeitsgänge mit den gleichen Zusammensetzungen wie in den Beispielen 1 und 6 durchgeführt, mit der Ausnahme, daß ein Wollastonit eines Typs verwendet wurde, von dem etwa 35% ein 50  $\mu\text{m}$ -Sieb nicht passieren konnten (NYAD®G, vertrieben durch Nagase & Co., Ltd.). Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt.

10 In bezug auf mechanische Eigenschaften, thermische Eigenschaften und thermische Stabilität bei der Bearbeitung wurden in beiden Fällen die gleichen Ergebnisse wie in den Beispielen 1 und 6 erhalten, aber in diesen Fällen war die Oberflächenrauhigkeit Ra der Metallauflage nach dem Ätzen sehr groß, die Oberfläche der Metallauflage sah schlecht aus und die Adhäsionsfestigkeit war dispergiert. Wenn unter Verwendung der metallisierten Teststücke die Schaltungen erzeugt wurden, war es unmöglich, gute Schaltungen mit einer kleineren Linienbreite als 1 mm zu erzeugen.

### Beispiele 12-17 und Vergleichsbeispiele 7-10

## 20 Aromatisches Polymersulfon mit einem substituierten



25 (Udel®P-1700, hergestellt durch AMOCO Cos, reduzierte Visko-  
sität: 0,42), Wollastonit und Erdalkalimetallcarbonat wurden in  
den in Tabelle 2 aufgeführten Mengenverhältnissen gemischt und  
aus den jeweiligen Gemischen wurden auf die gleiche Art wie in  
den Beispielen 1-11 Versuchsstücke hergestellt, mit der Aus-  
nahme, daß die Temperatur der Pelletbildung auf 290-310 °C und  
die Zylindertemperatur beim Spritzguß auf 330-350 °C eingestellt  
wurde, die Versuchsstücke wurden dann den gleichen Prüfungen  
unterzogen wie in den vorstehenden Beispielen. Die Ergebnisse  
sind in Tabelle 2 aufgeführt.

35 In allen Fällen wurden die gleichen Ergebnisse wie bei der Verwendung des Polyethersulfons erhalten.

1      Beispiele 18-20

5      Die Versuchsstücke zur Untersuchung der Metallisierungs-eigenschaften wurden auf die gleiche Art hergestellt wie in den Beispielen 1-11, indem die in den Beispielen 3, 6, und 10 ver-wendeten Zusammensetzungen verwendet wurden, und diese Versuchs-stücke wurden metallisiert. In diesen Fällen wurde das Ätzen bei Temperaturen von 60 und 85 °C und mit einer Eintauchzeit von 10 und 30 Minuten durchgeführt. Die Oberflächenrauhigkeit Ra nach dem Ätzen wurde gemessen, das Aussehen nach dem Ätzen in Augen-schein genommen und die Adhäsionsfestigkeit auf die gleiche Art wie in den Beispielen 1-12 bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 aufgeführt.

10     In allen Fällen war das Aussehen schön, die Oberflächen-glätte sehr gut und die Adhäsionsfestigkeit hoch.

15

Vergleichsbeispiele 11-14

20     Die Versuchsstücke wurden nach den gleichen Verfahren wie in den Beispielen 1-11 hergestellt, indem das gleiche aroma-tische Polysulfon wie in den Beispielen 1-11, entweder Calcium-carbonat oder Dolomit als Erdalkalimetallcarbonat und entweder Kaliumtitanatfasern mit einem Anteil an freiem Kalium von 0,28 Gew.-% (Tismo®D von Otsuka Chemical Co., Ltd.) oder eines mit einem Anteil an freiem Kalium von 0,03 Gew.-% (HT-200 von Titan Kogyo K.K.) verwendet wurde. Von diesen Teststücken 25     wurden Zugfestigkeit, Elastizitätsbiegemodul, Schlagbiegefes-tigkeit nach Izod, Wärmebeständigkeitstemperatur, thermische Stabi-lität bei der Bearbeitung (Änderung der Schmelzviskosität unter Retention) und Metallisierungseigenschaften (Adhäsionsfestigkeit und Aussehen der Metallauflage) gemessen. Ätzen wurde durch 30-minütiges Eintauchen bei 80 °C durchgeführt. Die Ergebnisse sind 30     in Tabelle 4 aufgeführt.

35     Die Zusammensetzungen, bei denen Kaliumtitanatfasern mit einem Anteil an freiem Kalium von 0,28 Gew.-% verwendet wurde (Vergleichsbeispiele 11 und 12), verursachen im Vergleich mit den Zusammensetzungen, bei denen Kaliumtitanatfasern mit einem Anteil an freiem Kalium von 0,03 Gew.-% verwendet wurde, ein Festwerden, so daß die Retentionszeit während des Spritzgusses verlängert wird, was einen übermäßigen Anstieg der Schmelzvisko-

1 sität zur Folge hat oder weitere Extrusion undurchführbar macht.  
Bei Spritzguß unter den Bedingungen relativ kurzer Retentions-  
zeit war ein Spritzguß möglich und es wurde keine übermäßige  
5 Verschlechterung der Eigenschaften beobachtet, jedoch zeigte das  
Formteil ein Zeichen des Festwerdens auf seiner Oberfläche und  
war in bezug auf Oberflächenglätte und Aussehen nach Metallis-  
sierung schlecht. Außerdem wurde eine Abnahme der Adhäsions-  
festigkeit festgestellt.

10 Bei den Zusammensetzungen der Vergleichsbeispiele 13 und  
14 wurden ihre Metallisierungseigenschaften untersucht, indem  
das Ätzen bei Temperaturen von 65 °C, 70 °C, 75 °C und 85 °C und  
mit einer Eintauchzeit von 10 und 30 Minuten durchgeführt, das  
Aussehen des Formteils nach Metallisierung beobachtet und seine  
15 Adhäsionsfestigkeit gemessen wurde. Die Ergebnisse sind in  
Tabelle 5 aufgeführt.

20 Im Fall einer Ätztemperatur von 65 °C wurde sogar bei  
30-minütigem Eintauchen keine ausreichende Adhäsionsfestigkeit  
erhalten. Ebenso konnte bei 10-minütigem Eintauchen, sogar als  
die Ätztemperatur auf 70 °C erhöht wurde, keine ausreichende  
Adhäsionsfestigkeit erhalten werden. In dem Fall, daß das Ätzen  
bei 75 und 85 °C durchgeführt wurde, war die Adhäsionsfestigkeit  
bei einer 10-minütigen Eintauchzeit ziemlich niedrig. In dem  
Fall von 85 °C und 30-minütigem Eintauchen wurde in bezug auf  
das Aussehen beobachtet, daß die Oberfläche etwas rauh war.

25 Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, ist es im Fall der  
aus aromatischem Polysulfon, Kaliumtitanatfasern und Erdalkalim-  
etallicarbonat bestehenden Zusammensetzungen notwendig, obwohl  
die thermische Stabilität im geschmolzenen Zustand durch die  
30 Verringerung des Anteils an freiem Kalium in den Kaliumtitanat-  
fasern verbessert wurde, eine höhere Ätztemperatur zu verwenden  
als die für die erfindungsgemäße Zusammensetzung erforderliche,  
um die ausreichende Adhäsionsfestigkeit zu erhalten; außerdem  
ist der Bereich für die dafür geeigneten Ätztemperaturen sehr  
eingeschränkt.

35 Der Anteil an freiem Kalium wurde bestimmt, indem eine  
vorgeschriebene Menge der Kaliumtitanatfasern in Wasser 20  
Stunden gekocht und dann das Eluat mit einem spektroskopischen  
Flammen- und Atomabsorptionsanalytator gemessen wurde

1 (Doppelstrahltyp, Modell 650, hergestellt durch Shimadzu Corp.,  
Wellenlänge, bei der gemessen wurde: 7,665 Å)

5

10

15

20

25

30

35

35 30 25 20 15 10 5 1

Tabelle 1

| Zusammensetzung (Gew.-%) |             |                          |               |                         |                                 |                       | mechanische Eigenschaften |            |  |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------|--|
| Poly-ether-sulfon        | Wollastonit | Erdalkalimetall-carbonat | Zugfestigkeit | Elastizitäts-Biegemodul | Schlagbiegefestigkeit nach Izod |                       |                           |            |  |
| Beispiel                 |             | Typ                      | Menge         | Typ                     | Menge                           | (kg/cm <sup>2</sup> ) | (kg/cm <sup>2</sup> )     | (kg·cm/cm) |  |
| 1                        | 85          | TW-HAR-10                | 10            | Calcium-carbonat        | 5                               | 900                   | 48000                     | 35         |  |
| " 2                      | 70          | "                        | 20            | "                       | 10                              | 910                   | 69000                     | 29         |  |
| " 3                      | 60          | "                        | 20            | "                       | 20                              | 910                   | 77000                     | 23         |  |
| " 4                      | 60          | "                        | 30            | "                       | 10                              | 950                   | 82000                     | 25         |  |
| " 5                      | 60          | "                        | 20            | Dolomit                 | 20                              | 920                   | 65000                     | 24         |  |
| " 6                      | 60          | "                        | 30            | "                       | 10                              | 970                   | 67000                     | 29         |  |
| " 7                      | 60          | "                        | 20            | Magnesium-carbonat      | 20                              | 910                   | 68000                     | 23         |  |
| " 8                      | 60          | "                        | 30            | "                       | 10                              | 940                   | 7000                      | 28         |  |
| " 9                      | 60          | NYAD®400                 | 30            | Calcium-carbonat        | 10                              | 940                   | 83000                     | 24         |  |
| " 10                     | 60          | "                        | 30            | Dolomit                 | 10                              | 950                   | 69000                     | 30         |  |
| " 11                     | 60          | KEMOLIT®ASB-3            | 30            | "                       | 10                              | 930                   | 67000                     | 30         |  |
| Vergl.-                  |             | TW-HAR-10                | 2             | Dolomit                 | 15                              | 780                   | 38000                     | 18         |  |
| Beispiel                 | 1           | 83                       | "             | "                       | 5                               | 990                   | 85000                     | 12         |  |
| " 2                      | 50          | 45                       | "             | "                       | 2                               | 980                   | 56000                     | 28         |  |
| " 3                      | 78          | "                        | 20            | "                       | 35                              | 620                   | 49000                     | 8          |  |
| " 4                      | 55          | "                        | 10            | Calcium-carbonat        | 5                               | 920                   | 52000                     | 38         |  |
| " 5                      | 85          | NYAD®G                   | 10            | dolomit                 | 10                              | 990                   | 75000                     | 31         |  |
| " 6                      | 60          | "                        | 30            |                         |                                 |                       |                           |            |  |

-19-

36 80 25 20 15 10 5 1

Forts. Tabelle 1

| Thermische Eigenschaften | Wärmeform-beständigkeitstemperatur (°C) | Thermische Stabilität bei der Bearbeitung                            |                           |                      | Metallisierungseigenschaften            |  |                            |
|--------------------------|---|--|---------------------------|----------------------|---|--|----------------------------|
|                          |   | Linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient x 10 <sup>-5</sup> (1/K) | Schmelzviskosität (Poise) | 5-minütige Retention | Oberflächenrauigkeit nach Ätzen Ra (μm) | Adhäsionsfestigkeit nach Metallauflage (kg/cm) | Aussehen der Metallauflage |
| 205                      | 3,9                                     | 2100   | 3500                      | 2,2                  | 1,2                                     | 1,6  | glänzend                   |
| 207                      | 3,3                                     | 2900   | 4300                      | 2,5                  | 1,4                                     | 1,6  | "                          |
| 208                      | 2,3                                     | 4700   | 6000                      | 2,7                  | 1,6                                     | 1,5  | sehr gut                   |
| 208                      | 2,2                                     | 4100   | 5500                      | 2,6                  | 1,5                                     | 1,8  | "                          |
| 209                      | 2,7                                     | 5100   | 6200                      | 2,5                  | 1,8                                     | 1,7  | glänzend                   |
| 210                      | 2,4                                     | 5000   | 5900                      | 2,4                  | 1,7                                     | 1,8  | gut                        |
| 208                      | 2,5                                     | 4500   | 5300                      | 2,8                  | 1,8                                     | 1,5  | sehr gut                   |
| 210                      | 2,3                                     | 4800   | 5600                      | 2,7                  | 1,6                                     | 1,6  | "                          |
| 209                      | 2,2                                     | 4500   | 5900                      | 2,5                  | 1,5                                     | 1,5  | "                          |
| 209                      | 2,4                                     | 4900   | 6300                      | 2,6                  | 1,6                                     | 1,6  | sehr gut                   |
| 210                      | 2,4                                     | 4800   | 6000                      | 2,6                  | 1,5                                     | 1,5  | "                          |
| 203                      | 4,7                                     | 3200   | 4100                      | 2,4                  | 1,3                                     | 0,8  | sehr gut                   |
| 211                      | 1,8                                     | 6800   | 9700                      | 4,4                  | 0,4                                     | 0,4  | schlecht                   |
| 208                      | 3,6                                     | 4200   | 5000                      | 1,8                  | 0,6                                     | 0,6  | glänzend                   |
| 205                      | 2,6                                     | 6700   | >10000                    | 4,2                  | 0,6                                     | 0,6  | schlecht                   |
| 206                      | 3,6                                     | 3300   | 4800                      | 3,6                  | 0,8                                     | 0,8  | "                          |
| 211                      | 2,2                                     | 5600   | 6800                      | 4,3                  | 0,4                                     | 0,4  | "                          |

1  
6  
10  
15  
20  
25  
30  
35

| Zusammensetzung (Gew.-%) |             |                          |     | mechanische Eigenschaften |                         |       |                       |
|--------------------------|-------------|--------------------------|-----|---------------------------|-------------------------|-------|-----------------------|
| Poly-ether-sulfon        | Wollastonit | Erdalkalimetall-carbonat |     | Zugfestigkeit             | Elastizitäts-Biegemodul |       |                       |
|                          |             |                          | Typ | Menge                     | Typ                     | Menge | (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Beispiel 12              | 85          | TW-HAR-10                | 10  | Calcium-carbonat          | 5                       | 760   | 48000                 |
| " 13                     | 60          | "                        | 30  | "                         | 10                      | 810   | 82000                 |
| " 14                     | 60          | "                        | 20  | "                         | 20                      | 790   | 7500                  |
| " 15                     | 75          | NYAD <sup>®</sup> G 400  | 5   | Dolomit                   | 20                      | 740   | 5800                  |
| " 16                     | 55          | "                        | 35  | "                         | 10                      | 830   | 85000                 |
| " 17                     | 60          | "                        | 30  | Magnesium carbonat        | 10                      | 800   | 7000                  |
| Vergl.                   |             |                          |     |                           |                         |       |                       |
| Beispiel 7               | 83          | TW-HAR-10                | 2   | Dolomit                   | 15                      | 650   | 44000                 |
| " 8                      | 78          | "                        | 20  | "                         | 2                       | 800   | 69000                 |
| " 9                      | 60          | NYAD <sup>®</sup> G      | 30  | Calcium carbonat          | 10                      | 850   | 83000                 |
| " 10                     | 60          | "                        | 20  | Dolomit                   | 20                      | 820   | 7800                  |

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30  
35

Forts. Tabelle 2

| Thermische Stabilität<br>bei der Bearbeitung             |                              | Metallisierungseigenschaften |                          |                                     |
|--|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Wärmeform-<br>beständig-<br>keits-<br>temperatur<br>(°C) | Schmelzviskosität<br>(Poise) | 5-minütige<br>Retention      | 30-minütige<br>Retention | Adhäsions-<br>festigkeit<br>(kg/cm) |
| 177  | 1600                         | 2200                         | 1,3                      | glänzend                            |
| 180  | 3200                         | 4400                         | 1,5                      | sehr gut                            |
| 179  | 3400                         | 4800                         | 1,6                      | "                                   |
| 177  | 2000                         | 3600                         | 1,7                      | "                                   |
| 181  | 3400                         | 4900                         | 1,6                      | gut                                 |
| 180  | 3300                         | 4100                         | 1,8                      | sehr gut                            |
|  |                              |                              |                          | "                                   |
| 176  | 1800                         | 3100                         | 1,6                      | sehr gut                            |
| 178  | 3100                         | 4300                         | 0,4                      | "                                   |
| 180  | 3500                         | 5100                         | 0,5                      | schlecht                            |
| 179  | 3600                         | 5500                         | 0,6                      | "                                   |

35 30 25 20 15 10 5 1

Tabelle 3

| Ätzbedingungen       |                    |                       | Metallisierungseigenschaften                       |   |                                  |  |
|----------------------|--------------------|-----------------------|--|---|----------------------------------|--|
| Zusammen-<br>setzung | Temperatur<br>(°C) | Eintauchzeit<br>(min) | Oberflächen-<br>rauigkeit<br>nach Ätzen<br>Ra (µm) | Adhäsions-<br>festigkeit<br>nach Atzen<br>(kg/cm) | Aussehen<br>der<br>Metallauflage |  |
| Beispiel<br>18       | 60                 | 10                    | 2,2  | 1,5   | sehr gut                         |  |
|                      | 60                 | 30                    | 2,5  | 1,7   | "                                |  |
| Beispiel<br>19       | 85                 | 10                    | 2,9  | 2,0   | "                                |  |
|                      | 85                 | 30                    | 3,2  | 1,8   | "                                |  |
| Beispiel<br>20       | 60                 | 10                    | 2,1  | 1,4   | glänzend                         |  |
|                      | 60                 | 30                    | 2,4  | 1,7   | "                                |  |
|                      | 85                 | 10                    | 2,8  | 2,2   | "                                |  |
|                      | 85                 | 30                    | 3,1  | 2,1   | sehr gut                         |  |
|                      | 60                 | 10                    | 2,1  | 1,3   | glänzend                         |  |
|                      | 60                 | 30                    | 2,5  | 1,6   | "                                |  |
|                      | 85                 | 10                    | 2,8  | 2,1   | sehr gut                         |  |
|                      | 85                 | 30                    | 3,5  | 1,7   | "                                |  |

1

5

10

15

20

25

30

35

Tabelle 4

## Zusammensetzung (Gew.-%)

## Mechanische Eigenschaften

|                       | Poly-<br>ether-<br>sulfon | Calcium-<br>carbonat | Dolomit | Kalium-<br>titanat-<br>fasern | Zug-<br>festig-<br>keit | Elastiziäts-<br>Biegemodul | Schlagbiege-<br>festigkeit<br>nach Izod<br>(ungekerbt)<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
| Vergl.<br>Beispiel 11 | 80                        | 10                   | -       | 10                            | 880                     | 41000                      | 43  |
| " 12                  | 65                        | -                    | 10      | 25                            | 770                     | 65000                      | 31  |
| " 13                  | 80                        | 10                   | -       | 10                            | 920                     | 43000                      | 49  |
| " 14                  | 65                        | -                    | 10      | 25                            | 950                     | 70000                      | 55  |

Forts. Tabelle 4

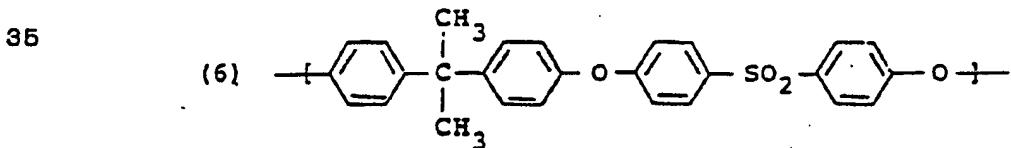
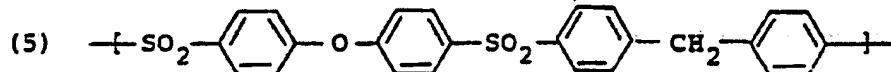
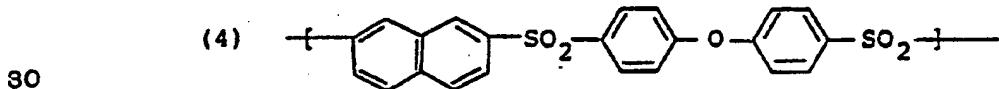
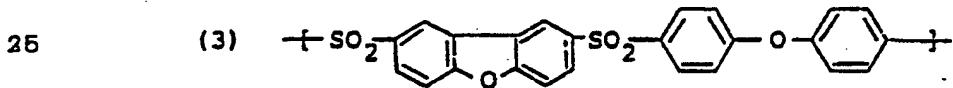
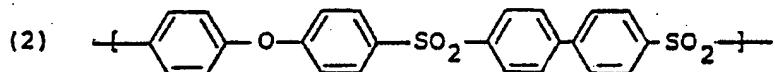
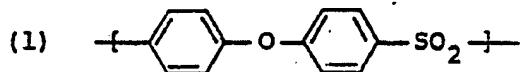
| Wärmeform-<br>beständig-<br>keits-<br>temperatur<br>(°C) | Schmelzviskosität<br>(Poise) | Metallisierungs-<br>eigenschaften |                                   |                                     |
|--|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|  | 5-minütige<br>Retention      | 30-minütige<br>Retention          | Aussehen<br>der<br>Metallisierung | Adhäsions-<br>festigkeit<br>(kg/cm) |
| 209  | 920                          | 3800                              | gut                               | 1,0                                 |
| 214  | 2350                         | nicht extru-<br>dierbar           | schlecht                          | 0,9                                 |
| 210  | 860                          | 900                               | glänzend                          | 1,6                                 |
| 218  | 1100                         | 1140                              | ausgezeichnet                     | 1,8                                 |

| Zusammen-<br>setzung                    | Ätzbedingungen     |                            | Metallisierungseigenschaften        |                                |
|---|--------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
|   | Temperatur<br>(C°) | Eintauch-<br>zeit<br>(min) | Adhäsions-<br>festigkeit<br>(kg/cm) | Aussehen der<br>Metallisierung |
| wie in<br>Vergleichs-<br>beispiel<br>13 | 65                 | 10                         | 0,4                                 | glänzend                       |
|   | 65                 | 30                         | 0,6                                 | "                              |
|   | 70                 | 10                         | 0,7                                 | "                              |
|   | 70                 | 30                         | 1,3                                 | "                              |
|   | 75                 | 10                         | 1,1                                 | "                              |
|   | 75                 | 30                         | 1,6                                 | "                              |
|   | 85                 | 10                         | 1,2                                 | "                              |
|   | 85                 | 30                         | 1,4                                 | gut                            |
| wie in<br>Vergleichs-<br>beispiel<br>14 | 65                 | 10                         | 0,5                                 | sehr gut                       |
|   | 65                 | 30                         | 0,8                                 | "                              |
|   | 70                 | 10                         | 0,9                                 | "                              |
|   | 70                 | 30                         | 1,4                                 | "                              |
|   | 75                 | 10                         | 1,1                                 | "                              |
|   | 75                 | 30                         | 1,7                                 | glänzend                       |
|   | 85                 | 10                         | 1,1                                 | sehr gut                       |
|   | 85                 | 30                         | 1,5                                 | gut                            |

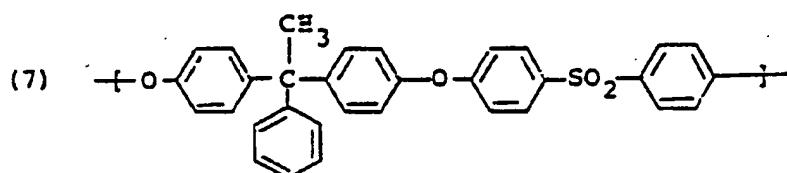
1 EP 88 10 4170.1-2102  
 Sumitomo Chemical Company, Limited  
 u.Z.: X 345 EP

5 Patentansprüche

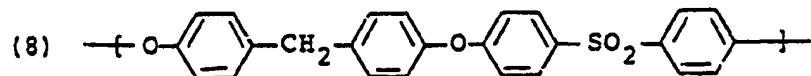
1. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz mit sehr gutem Metallisierungsverhalten, umfassend
  - (A) 50 bis 90 Gew.-% eines aromatischen Polysulfons,
  - (B) 3 bis 40 Gew.-% Wollastonit, von dem mindestens 90 Gew.-% der Gesamtmenge eine Teilchengröße kleiner als 50  $\mu\text{m}$  aufweisen, und
  - (C) 3 bis 30 Gew.-% eines Erdalkalimetallcarbonats.
- 15 2. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach Anspruch 1, in dem das aromatische Polysulfon eine der folgenden wiederkehrenden Struktureinheiten (1) bis (16) aufweist:



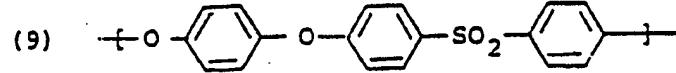
1



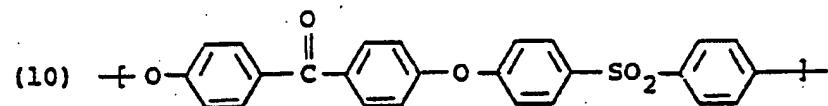
5



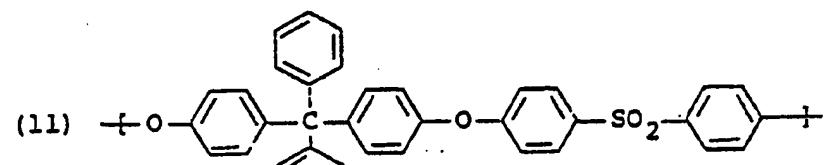
10



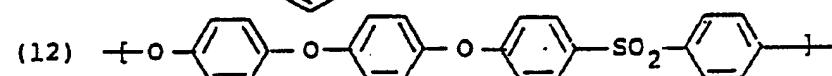
15



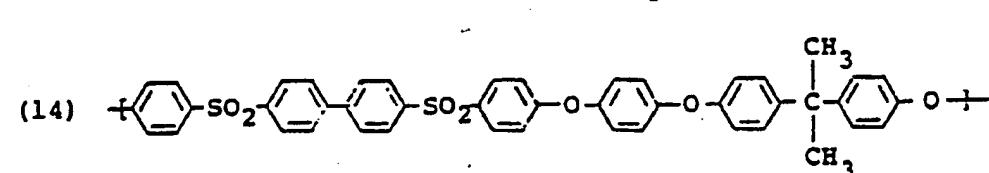
20



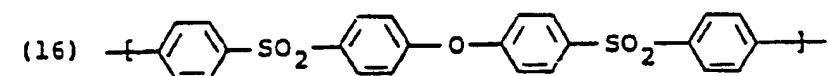
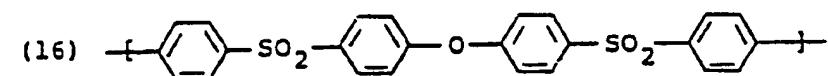
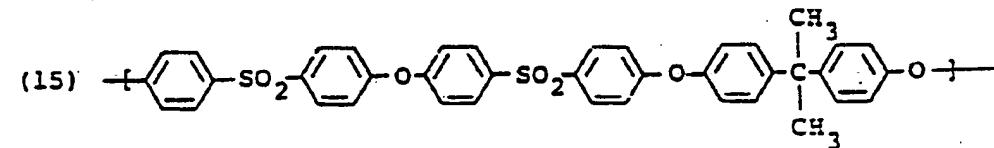
25



30



35



1           3. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz, nach  
5           Anspruch 2, in dem das aromatische Polysulfon die wiederkehrenden Struktureinheiten (1), (2) oder (6) aufweist.

10           4. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach An-  
              spruch 2, in der das aromatische Polysulfon die wieder-  
              kehrenden Struktureinheiten (1) oder (6) aufweist.

15           5. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach An-  
              spruch 1, wobei die reduzierte Viskosität des aromati-  
              schen Polysulfons, die bei 25°C in einer 1 g aromati-  
              sches Polysulfon in 100 ml N,N-Dimethylformamid enthal-  
              tenden Lösung gemessen wird, 0,3 bis 0,6 beträgt.

20           6. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach An-  
              spruch 1, in der das Erdalkalimetallcarbonat  
              Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat oder ein eutektisches  
              Gemisch von Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat oder  
              eine Kombination aus zwei von diesen ist.

25           7. Zusammensetzung aus einem aromatischen Polysulfonharz  
              nach Anspruch 1, in der der Gehalt an aromatischem Poly-  
              sulfon 55 bis 85 Gew.-% beträgt.

30           8. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach An-  
              spruch 1, in der der Gehalt von Wollastonit 10 bis 30  
              Gew.-% beträgt.

35           9. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach An-  
              spruch 1, in der der Gehalt an Erdalkalimetallcarbonat 5  
              bis 20 Gew.-% beträgt.

1 10. Zusammensetzung aus aromatischem Polysulfonharz nach An-  
spruch 1, wobei der gemeinsame Gehalt an Wollastonit,  
von dem mindestens 90 Gew.-% der Gesamtmenge einen Teil-  
chendurchmesser kleiner als 50  $\mu\text{m}$  aufweisen, und an Erd-  
5 alkalimetallcarbonat 10 bis 50 Gew.-% beträgt.

10

15

20

25

30

35

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**